

ФОРМУВАННЯ АКУСТИЧНОГО ПОЛЯ В КАБІНАХ БДМ

Лауер Л.В., Тарусіна К.В.

Науковий керівник – Заїченко В.І., канд. техн. наук, доцент

У приміщеннях малого об'єму, а це кабінні різних будівельно-дорожніх машин (БДМ) мають місце специфічні процеси поширення повітряного шуму. Повітряним шляхом шум потрапляє в кабінку через елементи огорожі, щілини, отвори, прорізи. Існує кілька теорій, на підставі яких розглядаються звукові процеси в повітряному середовищі приміщень обмежених обсягів, що представляють собою складну коливальну систему.

Найбільше застосування для аналітичного опису хвильових процесів знайшла статична теорія акустики. Ця теорія не розглядає складних акустичних явищ, допускає певну ідеалізацію фізичних процесів в приміщенні і повністю відходить від хвильової природи звуку. Статична теорія розглядає випадкові стаціонарні ергодичні процеси і ґрунтується на припущенні про рівно вірогідному поширенні звукових хвиль в будь-яку точку приміщення.

Звукове поле в приміщенні кабін різних машин можна розглядати як дифузне і ізотропне, так як $L_{\min} > 3\lambda$, де L_{\min} – мінімальний лінійний розмір приміщення, а λ – довжина звукової хвилі. Щільність енергії повного звукового поля в малих приміщеннях складається з щільності енергій прямого і відбитого звуку різних джерел. І застосування статичної теорії поширення повітряного шуму, в даному випадку, дає можливість використовувати метод енергетичного складання сигналів, що дозволяє всі розрахунки звести до логарифмування. Тому застосування статичної теорії є найбільш прийнятним для виведення аналітичних залежностей поширення повітряного шуму і очікуваної шумності в приміщеннях малого об'єму.

Для визначення очікуваної шумності на робочому місці оператора машини використовуємо уявлення про дифузне поле. Тоді задачу проникнення звуку в приміщення кабінки з боку численних джерел шуму машини будемо вирішувати наступним чином.

Якщо інтенсивність звуку на огорожувальній поверхні:

$$I = W (0,5r^2 + 4 / V),$$

тоді звукова потужність, що проходить в приміщення через огороження дорівнює:

$$W_{\text{пр}} = I \cdot \alpha \cdot \sum \tau_i \cdot S_i,$$

де – W – акустична потужність джерела звуку;

$г$ – відстань від джерела до ізолюються приміщення;
 $В$ – постійна шумного приміщення;
 α – середній коефіцієнт поглинання обгороджує;
 τ_i – коефіцієнт звукопровідності i -тої огорожувальної поверхні площею S_i .

Подальші розрахунки зводяться до обчислення рівнів звукової потужності та рівнів звуку на робочому місці оператора шляхом логарифмування з урахуванням усіх параметрів, що характеризують приміщення малого об'єму.

Література

Юдин Е. Я. Борьба с шумом на производстве: Справочник / Е. Я. Юдин, Л. А. Борисов, И. В. Горенштейн и др.; Под общ. Ред.: Е. Я. Юдина – М.; Машиностроение, 1985. – 400 с.

КОМПОЗИЦІЇ ШУМОІЗОЛЮЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ БДМ

Тарусіна К.В., Лауер Л.В.

Науковий керівник – Заїченко В.І., канд. техн. наук, доцент

За останні роки інтерес до створення і впровадження принципово нових конструкційних матеріалів, які володіють підвищеними механічними та акустичними якостями по відношенню з традиційними матеріалами значно виріс. Широко ведеться пошук і розробка нових, більш ефективних експлуатаційно-стійких вібропоглинаючих тонколистових матеріалів з неметалевими, металевими і комбінованим шаровим покриттям. Тому дослідження нових композиційних матеріалів шарової структури, здатних розсіювати енергію коливальних, дуже актуальні.

Сучасні кабіни будівельно-дорожніх машин (БДМ), як правило, складаються з металевих листів товщиною 1,5-2 мм і скла товщиною ~5 мм. Самі по собі ці елементи володіють значною звукоізоляцією, котра складає 16-30 дБ в діапазоні частот 125-8000 Гц. В той же час середня звукоізоляція кабін з цих елементів складає на цих частотах 5-15 дБ, що значно недостатньо для втримання санітарно-гігієнічних норм. На більшості БДМ використання традиційних засобів захисту від шуму скрутно із-за специфіки конструктивного виконання, а також вимог до об'ємів і масам шумозахисту, який використовується. Особливістю процесів шумоутворення є випромінювання звука пластинами в замкнутий об'єм, де знаходиться робоче місце оператора. Прийнятим методом захисту від шуму є встановлення м'яких акустичних екранів чи звукоізоляційних перегородок на поверхні, що випромінюють звук. Такі конструкції виконуються багатошаровими і працюють вони на декількох принципах шумоглушіння: знижують звуковипромінювання